

## Výpočet hřebíkovaného svahu

## Vstupní data (Fáze budování 1)

Rekonstrukce podchodu pod ulicí Plzeňskou podchod Hulvácká

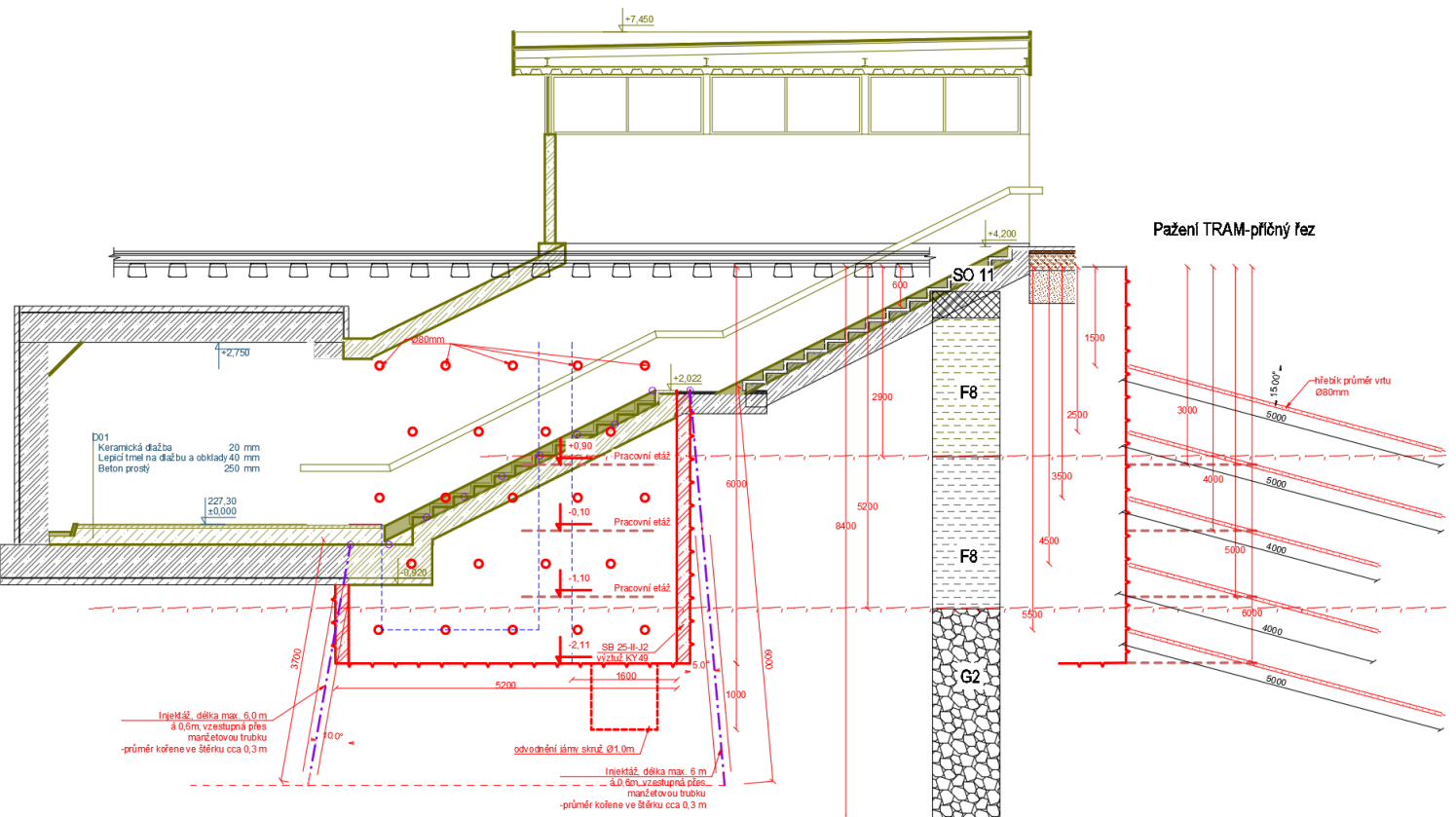
Část: SO 601 Rekonstrukce podchodu

**Popis :** Zajištění stavební jámy část I. tramvajová trať

Odběratel: Uno statik s.r.o.

Vypracoval : Ing. Venclík Luděk

Datum : 11.12.2023



## Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

## Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

## Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	1,40 [-]	

## Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$Y_{Rs} =$	1,10 [-]	

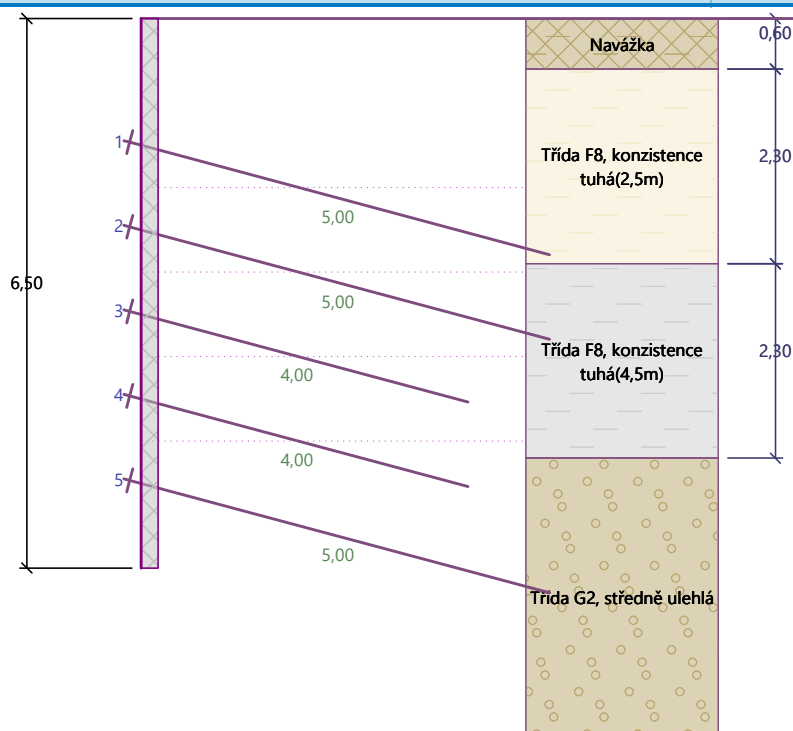
## Geometrie konstrukce

Tloušťka betonového krytu  $h = 0,20$  m

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
1	0,00	0,00
2	6,50	0,00

## Název : Geometrie

## Fáze - výpočet : 1 - 0



### Typy hřebů

Číslo	Název	Typ hřebu	Únos. přetržení $R_t$ [kN]	Únos. vytržení $T_p$ [kN/m]	Únos. hlavy $R_f$ [kN]
1	IBO R32N	IBO R32N	222,00	8,38	150,00
2	IBO R32N_štěrk	IBO R32N	222,00	25,13	150,00
3	IBO R32 jil tuhy	IBO R32N	222,00	13,40	150,00

### Geometrie hřebů

Celkový počet hřebů - 5

Sklon hřebů od vodorovné = 15,00 °

Hřeb	Hloubka [m]	Hloubka etáže [m]	Délka [m]	Vzdálenost [m]	Typ hřebíku
1	1,50	0,50	5,00	1,00	IBO R32N
2	2,50	0,50	5,00	1,00	IBO R32N
3	3,50	0,50	4,00	1,00	IBO R32 jil tuhy
4	4,50	0,50	4,00	1,00	IBO R32 jil tuhy
5	5,50	1,00	5,00	1,00	IBO R32 jil tuhy

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

#### Ocel podélná: KARI drát (W)

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

### Parametry zemin

GF V061238 Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Ostrava - Horní ul., závěrečná zpráva stavebně -

## geologického průzkumu

### 3.2. Objekt podchodu P 1 ( km 0,221 ) .

Pro uvedený objekt byly provedeny vrty SO - 11 a SO - 12 do hloubky 8,0 m . Geologické poměry jsou obdobné jako u předcházejícího objektu ( mostu M 1 ) s tím rozdílem , že povrch štěrků se nachází níže pod povrchem stávajícího terénu - v úrovni 226,02 až 225,13 m n.m.

Dle dodaného podkladu se uvažuje se základovou spárou v hloubce 3,80 m pod povrchem - na kótě 227,59 m n.m. t.j. v hlínách s proměnlivou písčitostí .

Zeminy jsou konzistence tuhé , středně plastické , třídy 20. Odvozené normové namáhání zemin s ohledem na navrhovanou hloubku založení je :

$$q_0 = 1,7 \text{ kp/cm}^2$$

V podloží se nachází štěrky s příměsí písku ( 20 % ) , ulehle , zvlhlé , třída hornin 8 .

Jejich únosnost je obdobná jako u mostního objektu M 1 .

Hladina podzemní vody byla vrtáním zjištěna v hloubce 3,00 m pod povrchem , t.j. na kótě cca 228 m n.m. Během dalšího vrtání se ztratila .

V podloží sprašových hlín se nachází mocná souvislá vrstva fluviálních štěrkopísků hlavní terasy řek Ostravice a Odry . Dle zrnitostních křivek označujeme zeminy jako štěrky s příměsí písku , jehož příměs se pohybuje v rozmezí od 6 do 22 % , průměrně cca 13 % . Klastickou složku tvoří opracované a poloopracované převážně střední a drobné valouny bezkydových pískovců velikosti ojediněle až do 15 cm .

Zeminu zatřídíme do skupiny B , třídy 8 . Štěrků jsou ulehle , zvlhlé .

Zeminám přísluší odvozené normové namáhání :

- pro šířku základu 0,5 m :  $q_0 = 3,3 \text{ kp/cm}^2$

- pro šířku základu 1,0 m :  $q_0 = 5,3 \text{ kp/cm}^2$

- pro šířku základu 3,0 m :  $q_0 = 6,7 \text{ kp/cm}^2$

#### Třída F8, konzistence tuhá(2,5m)

Objemová tíha :	$\gamma = 23,30 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 15,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,42$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 26,60 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F8, konzistence tuhá(4,5m)

Objemová tíha :	$\gamma = 18,10 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 26,60 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 33,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 26,80 \text{ kN/m}^3$

#### Navážka

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 26,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F8, konzistence tuhá(4,5m)+injektaz

Objemová tíha :  $\gamma = 18,10 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 20,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 26,60 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G2, středně ulehlá+injektaz

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 48,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 48,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 26,80 \text{ kN/m}^3$

#### GF V061238 Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Ostrava - Horní ul., závěrečná zpráva stavebně - geologického průzkumu

Lokalita Ostrava - Horní ulice		Tabelární přehled půdně - mechanických vlastností zemin															Příloha č.:				
Číslo akce 528 000 1052																					
Průřez	Výškový	Hloubka	Druh	Název zeminy	Třída	$\gamma_s$	$\gamma_d$	$\gamma_{\text{sat}}$	$e_n$	$w_n$	Konzistence	Konzistence	Atterbergova	Atterbergova	Atterbergova	Atterbergova	Atterbergova	Atterbergova	Atterbergova	Atterbergova	Atterbergova
číslo	číslo	(m)	zrůstek		(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	4504	1,50	PP	hlína	2	2,71	2,09	1,74	35,8	20,0	0,80	tuhá	0,6	33,0	16,4	16,6	D	20	-	-	-
2	4510	4,00	PP	hlína	2	2,67	2,09	1,77	33,7	16,1	0,75	tuhá	0,5	28,5	14,6	13,9	D	20	-	-	-
3	4505	2,50	PP	hlína	2	2,66	2,09	1,63	38,7	23,3	0,67	měkčí	0,6	35,0	17,6	17,4	D	20	-	-	-
4	4565	8,00	P	štrk s příměsí píska (21 %)	3	2,68	-	-	-	-	-	ulehlý	-	-	-	-	B	8	-	-	-

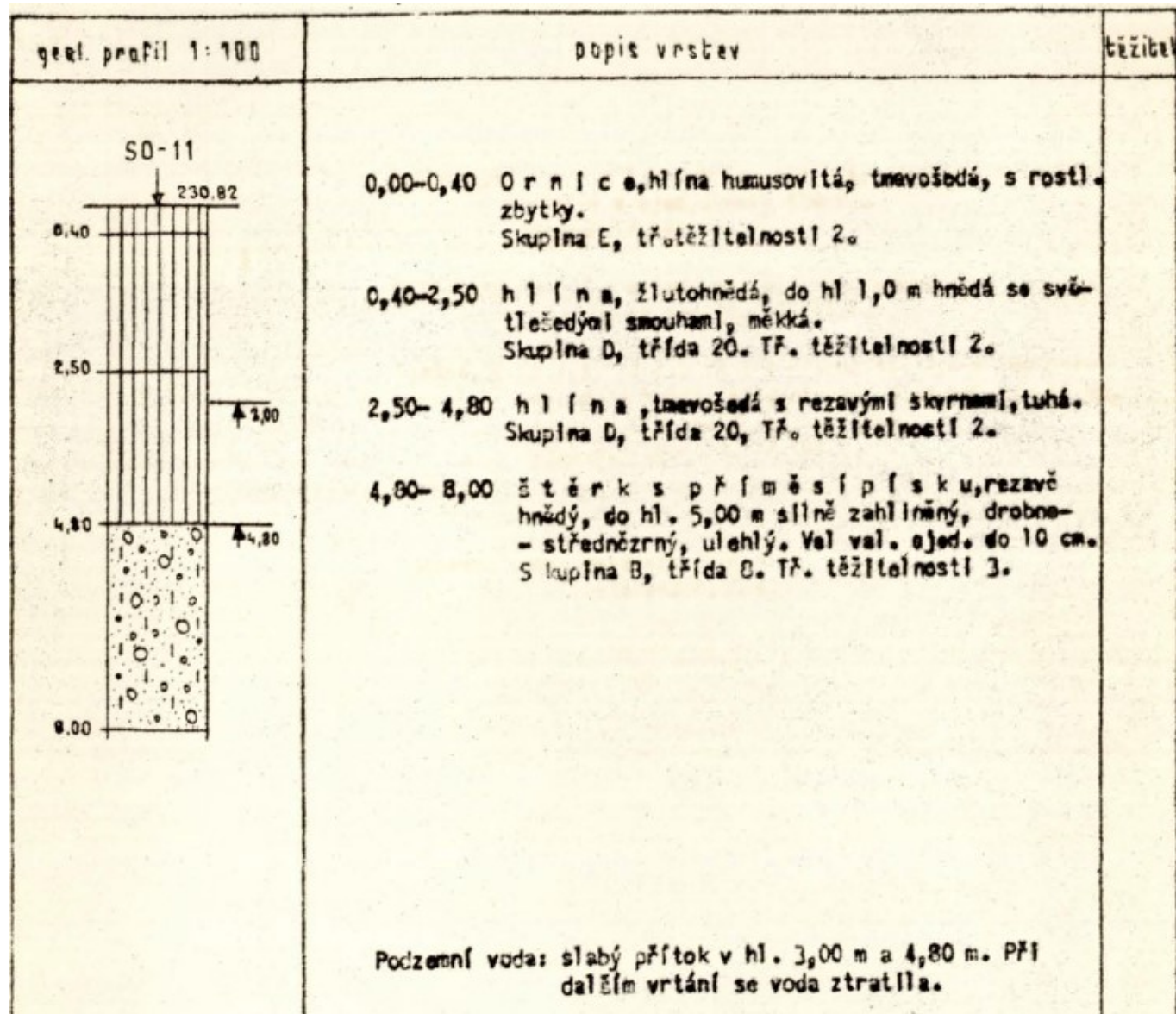


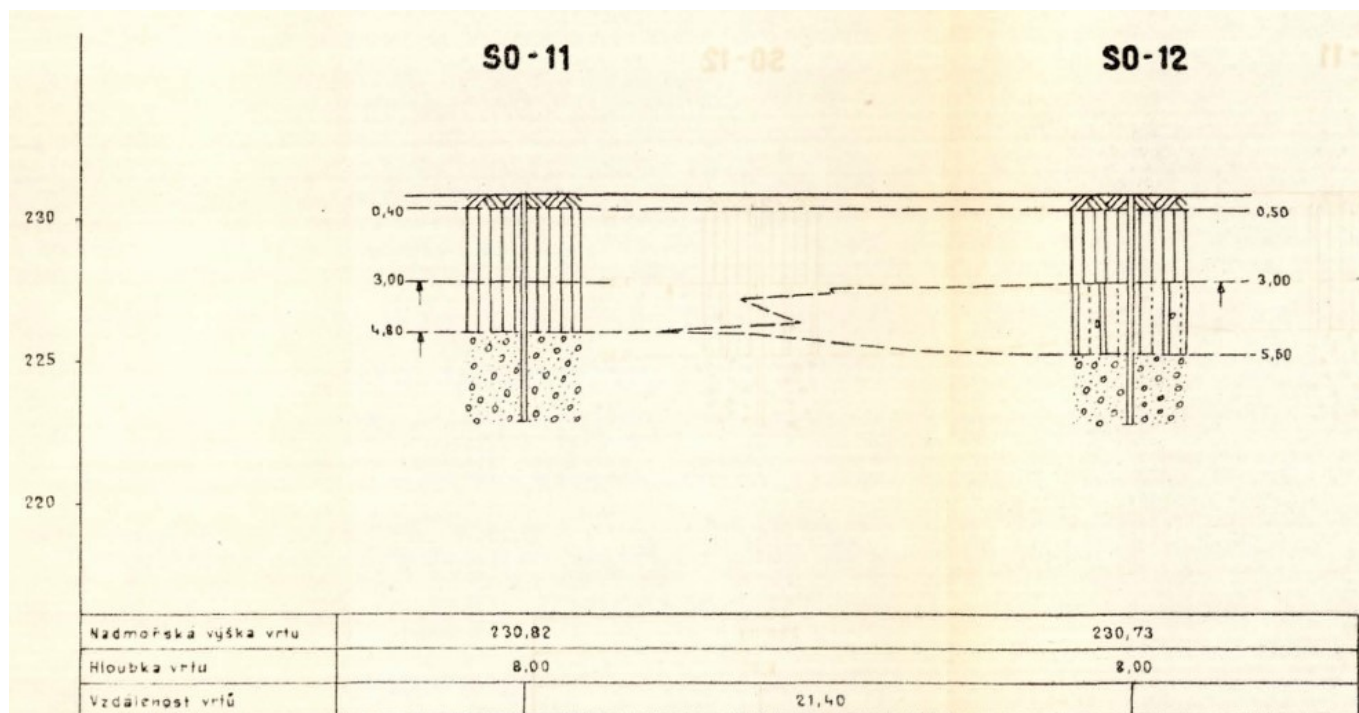
## Geologický profil a přiřazení zemin

### Informace o umístění

Kóta povrchu = 3,90 m

### Geologický profil a přiřazení zemin





Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	0,00 .. 0,60	3,90 .. 3,30	Navázka	
2	2,30	0,60 .. 2,90	3,30 .. 1,00	Třída F8, konzistence tuhá(2,5m)	
3	2,30	2,90 .. 5,20	1,00 .. -1,30	Třída F8, konzistence tuhá(4,5m)	
4	-	5,20 .. ∞	-1,30 .. -	Třída G2, středně ulehlá	

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Redukce úhlu tření zemina/zemina : redukovat na 2/3 φ (AASHTO)

#### Vnitřní stabilita

#### Výpočet čís. 3 (Fáze budování 1)

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0,00	0,00
2	0,60	6,79
3	0,60	0,00
4	0,62	0,00
5	2,90	35,88
6	2,90	27,86

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
7	5,20	53,59
8	5,20	30,10
9	6,50	37,40

### Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů  $k_n = 0,85$ .

Hřeb	Hloubka h [m]	Typy hřebů	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]	Posouzení
1	1,50	IBO R32N	41,89	14,99	Vyhovuje
2	2,50	IBO R32N	41,89	25,31	Vyhovuje
3	3,50	IBO R32 jil tuhy	53,62	30,42	Vyhovuje
4	4,50	IBO R32 jil tuhy	53,62	40,27	Vyhovuje
5	5,50	IBO R32 jil tuhy	67,02	47,84	Vyhovuje

Maximálně využitý je hřeb č. 4

Únosnost hřebu = 53,62 kN > 40,27 kN = Síla v hřebu

**Únosnost hřebů VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-3,29	657,60	2,43	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	149,68	-2,25	39,46	4,83	1,350	1,350	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 1326,18$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 454,07$  kNm/m

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 452,50$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 202,07$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 225,63 kPa

### Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	310,03	941,03	202,07	0,068	225,63
2	314,03	710,87	202,07	0,091	180,14

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	229,66	697,06	149,68



## Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,091$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 450,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 225,63 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 321,43 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

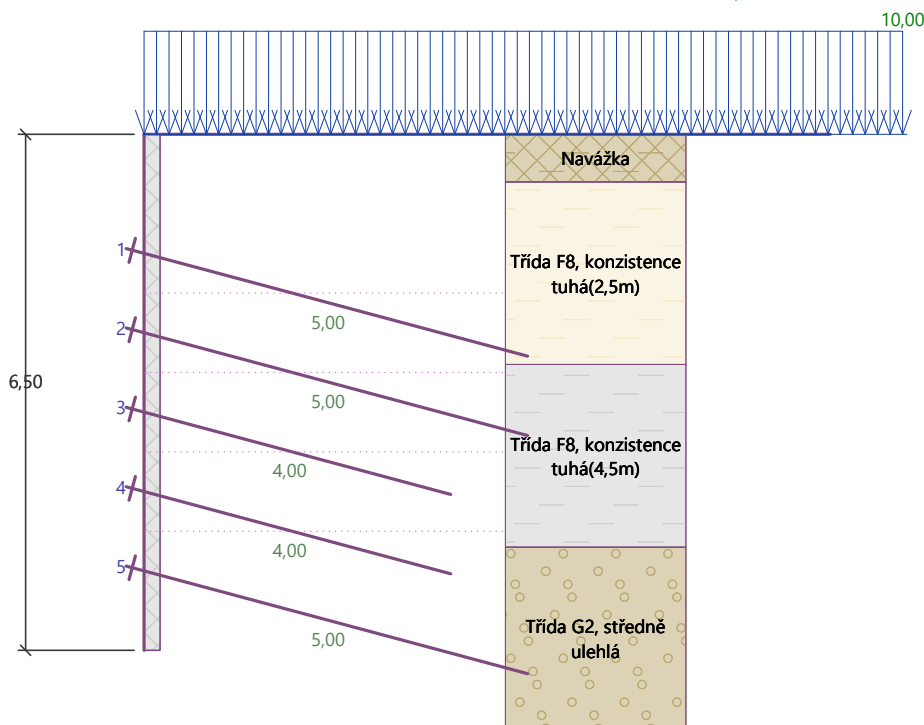
### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	10,00				na terénu

Název : Přetížení

Fáze - výpočet : 2 - 0



### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Redukce úhlu tření zemina/zemina : redukovat na 2/3  $\phi$  (AASHTO)

## Vnitřní stabilita

### Výpočet čís. 3 (Fáze budování 2)

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0,00	6,29
2	0,60	13,08
3	0,60	7,17
4	0,62	7,50
5	2,90	43,38
6	2,90	34,73
7	5,20	60,45
8	5,20	33,22
9	6,50	40,52

### Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů  $k_n = 0,85$ .

Hřeb	Hloubka h [m]	Typy hřebů	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]	Posouzení
1	1,50	IBO R32N	41,89	27,55	Vyhovuje
2	2,50	IBO R32N	41,89	31,85	Vyhovuje
3	3,50	IBO R32 jil tuhy	53,62	36,47	Vyhovuje
4	4,50	IBO R32 jil tuhy	53,62	46,31	Vyhovuje
5	5,50	IBO R32 jil tuhy	67,02	52,62	Vyhovuje

Maximálně využitý je hřeb č. 4

Únosnost hřebu = 53,62 kN > 46,31 kN = Síla v hřebu

**Únosnost hřebů VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-3,29	657,60	2,43	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	149,68	-2,25	39,46	4,83	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - celopl.	29,42	-3,50	6,50	4,83	1,500	1,500	1,500

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 1359,80$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 608,33$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 458,71$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 246,20$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 243,63 kPa

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	440,77	950,77	246,20	0,096	243,63
2	444,76	720,61	246,20	0,128	200,44

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	316,81	703,55	179,10

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,128$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 450,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 243,63 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 321,43 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

## Vstupní data (Fáze budování 3)

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 3,90 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	0,00 .. 0,60	3,90 .. 3,30	Navážka	
2	2,30	0,60 .. 2,90	3,30 .. 1,00	Třída F8, konzistence tuhá(2,5m)	
3	2,30	2,90 .. 5,20	1,00 .. -1,30	Třída F8, konzistence tuhá(4,5m)	
4	-	5,20 .. ∞	-1,30 .. -	Třída G2, středně ulehlá	

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

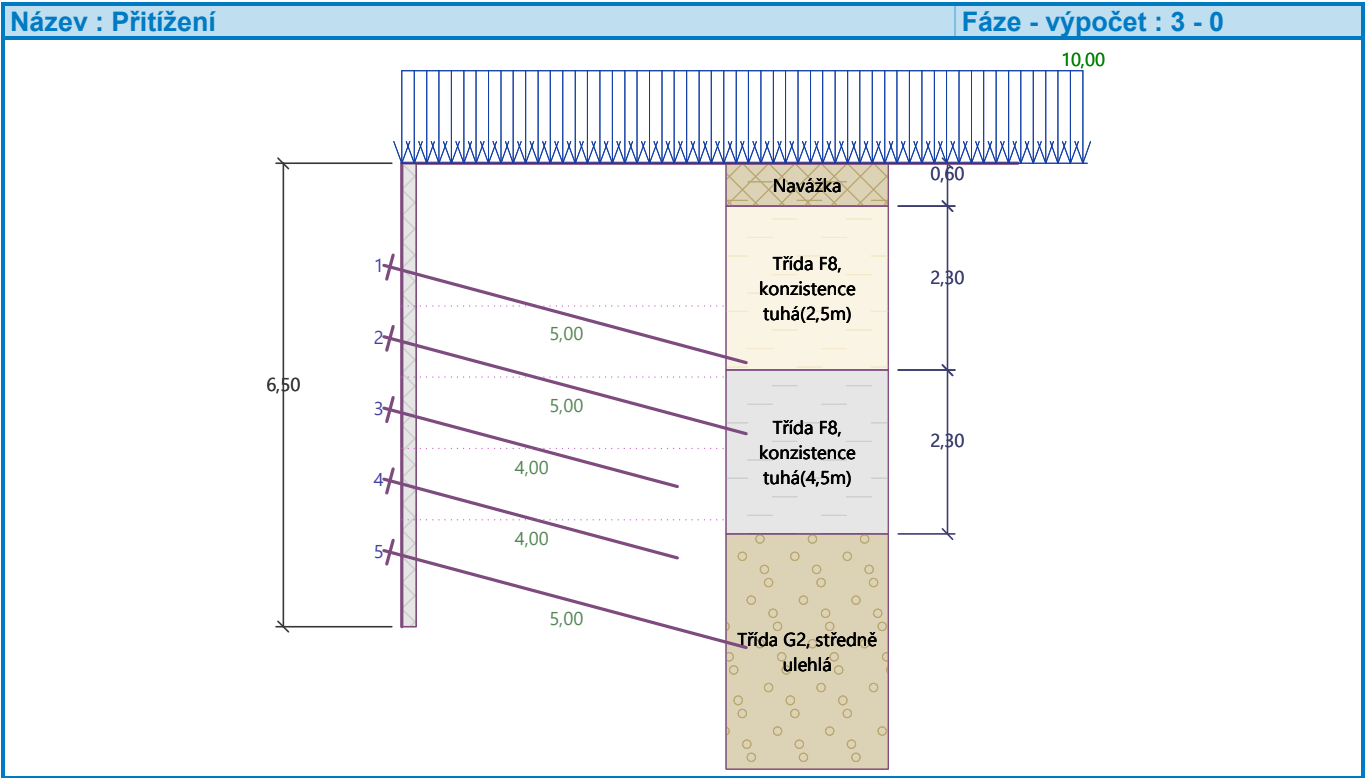
#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	nové	změna	proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
2	Ano		proměnné	10,00				na terénu
Číslo	Název							
2	TRamvaj							



Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná  
Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Vnitřní stabilita

Výpočet čís. 3 (Fáze budování 3)

Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0,00	12,58
2	0,60	19,37
3	0,60	14,67
4	0,62	15,00
5	2,90	50,88
6	2,90	41,59
7	5,20	67,32
8	5,20	36,34
9	6,50	43,64

Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů  $k_n = 0,85$ .



Hřeb	Hloubka h [m]	Typy hřebů	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]	Posouzení
1	1,50	IBO R32N	41,89	40,11	Vyhovuje
2	2,50	IBO R32N	41,89	38,40	Vyhovuje
3	3,50	IBO R32 jil tuhy	53,62	42,51	Vyhovuje
4	4,50	IBO R32 jil tuhy	53,62	52,35	Vyhovuje
5	5,50	IBO R32 jil tuhy	67,02	57,40	Vyhovuje

Maximálně využitý je hřeb č. 4  
Únosnost hřebu = 53,62 kN > 52,35 kN = Síla v hřebu

**Únosnost hřebů VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-3,29	657,60	2,43	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	141,36	-2,28	57,98	4,83	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - celopl.	27,80	-3,51	9,45	4,83	1,500	1,500	1,500
TRamvaj	27,80	-3,51	9,45	4,83	1,500	1,500	1,500

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 1510,22$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 727,32$  kNm/m

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 486,46$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 274,25$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 253,95 kPa

### Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	454,46	994,38	274,25	0,095	253,95
2	458,45	764,22	274,25	0,124	210,54

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	320,01	734,47	196,97

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,124$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

## Excentricita normálové síly VYHOVUJE

### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 400,00 \text{ kPa}$   
Součinitel redukce odporu základové půdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$   
Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 253,95 \text{ kPa}$   
Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 285,71 \text{ kPa}$

## Únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)

#### Vstupní data

Typ sítě : KY49 (8,0x8,0/100x100 [mm])  
Plocha vodorovné výztuže  $A_{hor} = 2 \times 502,7 \text{ mm}^2/\text{m}$   
Plocha svislé výztuže  $A_{vert} = 2 \times 502,7 \text{ mm}^2/\text{m}$   
Vzdálenost těžiště sítě od rubu  $h_1 = 30,0 \text{ mm}$   
Vzdálenost těžiště sítě od líce  $h_2 = 30,0 \text{ mm}$

#### Dimenzace betonového krytu

##### Svislý směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 35,36 \text{ kNm/m} > 21,45 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Vodorovný směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 35,36 \text{ kNm/m} > 4,96 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Svislý směr - líc

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -35,36 \text{ kNm/m} > -8,70 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Vodorovný směr - líc

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -35,36 \text{ kNm/m} > -2,48 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Konstrukční zásady

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,30 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení na smyk

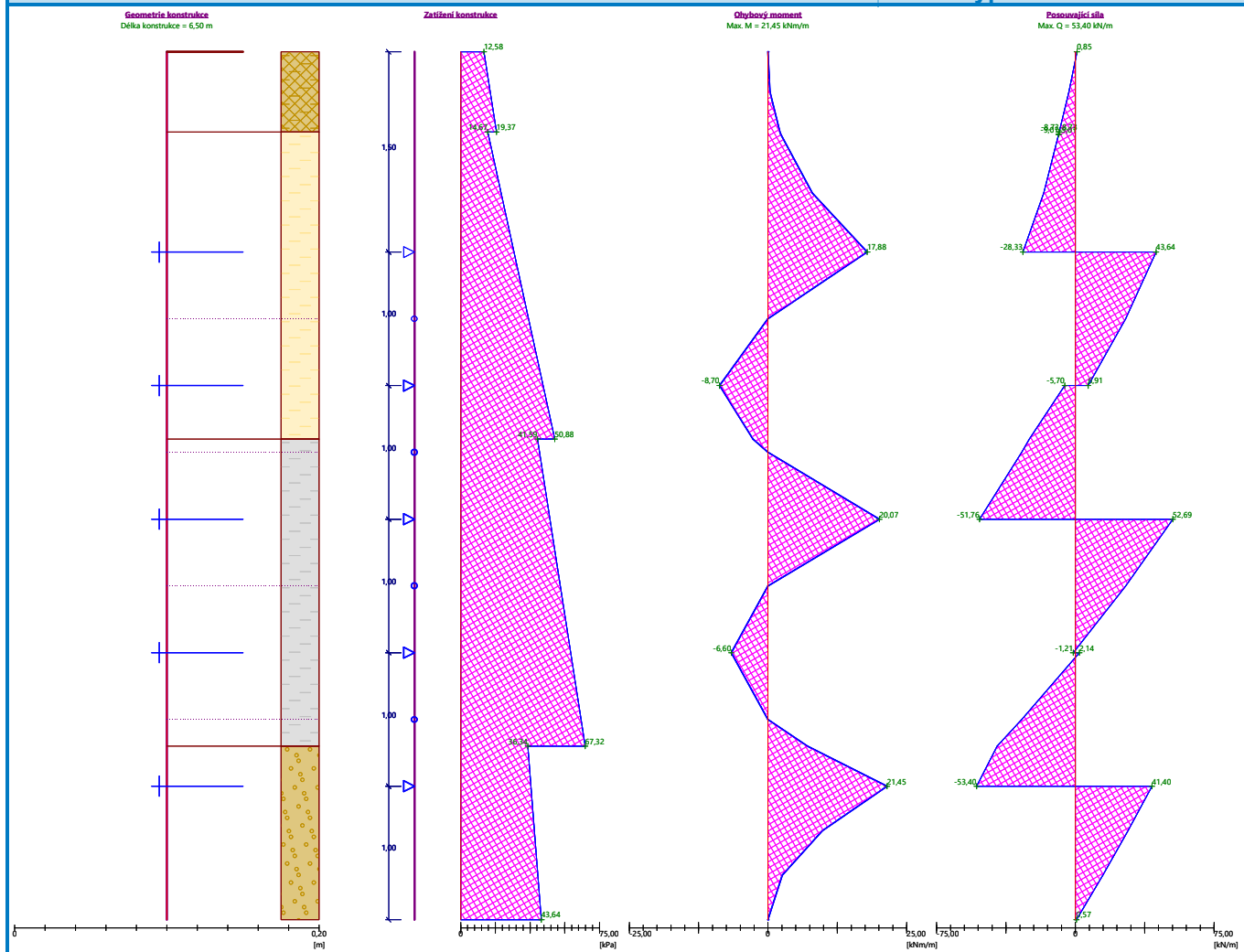
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 75,26 \text{ kN/m} > 53,40 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

### Celkové posouzení VYHOVUJE

## Název : Dimenzování

## Fáze - výpočet : 3 - 1



### Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 3)

#### Vstupní data

Typ sítě : KY49 (8,0x8,0/100x100 [mm])

Plocha vodorovné výztuže  $A_{hor} = 2 \times 502,7 \text{ mm}^2/\text{m}$

Plocha svislé výztuže  $A_{vert} = 2 \times 502,7 \text{ mm}^2/\text{m}$

Vzdálenost těžiště sítě od rubu  $h_1 = 30,0 \text{ mm}$

Vzdálenost těžiště sítě od líce  $h_2 = 50,0 \text{ mm}$

#### Dimenzace betonového krytu

##### Svislý směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 35,36 \text{ kNm/m} > 21,45 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

##### Vodorovný směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 35,36 \text{ kNm/m} > 4,96 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

##### Svislý směr - líce

Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -30,99 \text{ kNm/m} > -8,70 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Vodorovný směr - líc**

Poloha neutrální osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -30,99 \text{ kNm/m} > -2,48 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Konstrukční zásady**

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,30 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

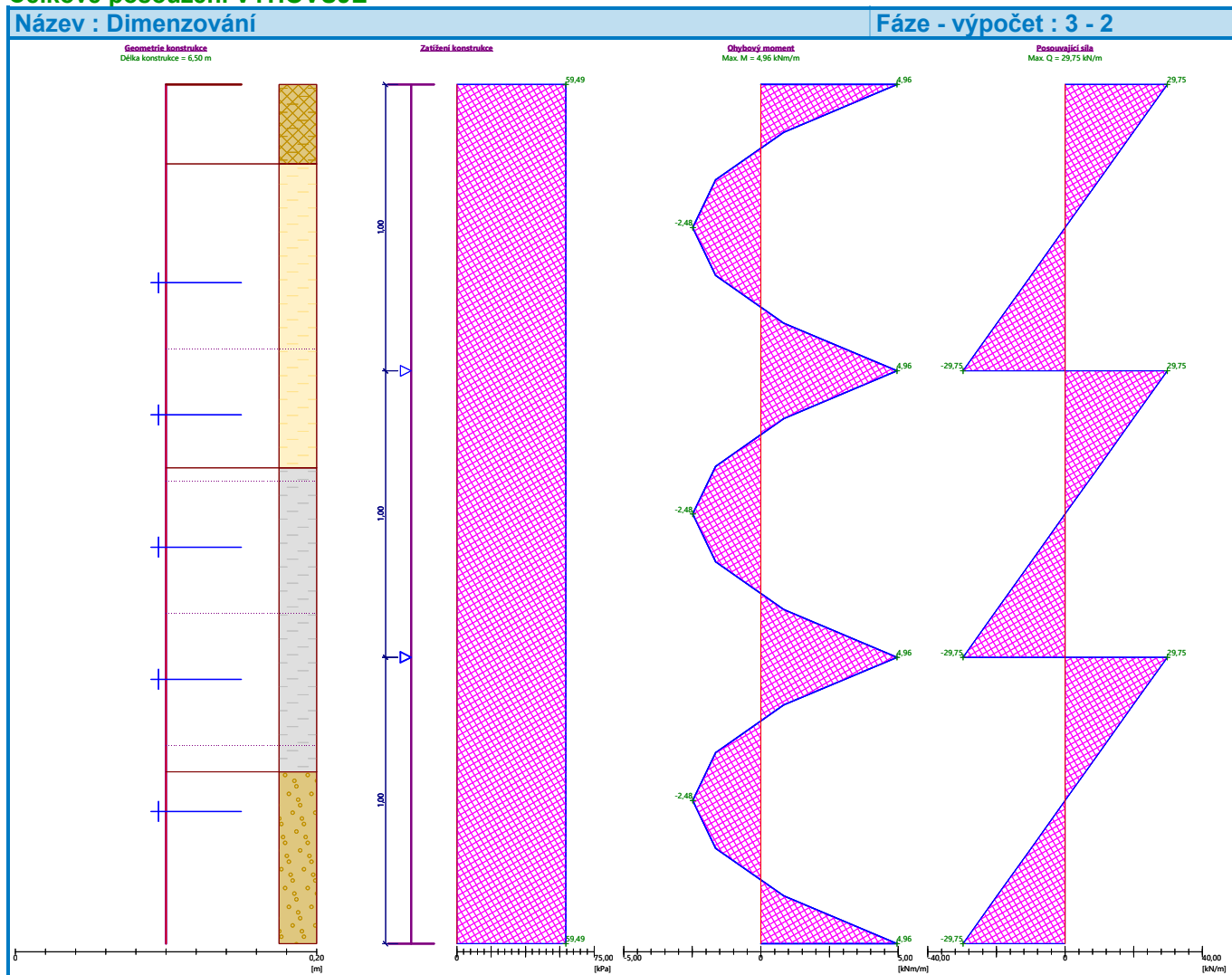
**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení na smyk**

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 67,88 \text{ kN/m} > 53,40 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení VYHOVUJE**



☐ **Postup prací**

Před zahájením výkopových prací bude provedeno okolí stavební jámy zpevnění injektáží, Tato injektáž má za úkol zpevnit předpokládané stěrkové vrstvy, aby nedošlo při výkopu jejich vykavernování z důvodu nesoudržnosti těchto zemin. Dále bude provedeno před výkopem zajištění hřebíky ponechaných stěn schodiště. Následně



mohou být prováděny výkopové práce a hřebíkování stavební jámy.  
Samotné hřebíkování svahu bude probíhat v těchto pracovních krocích:

- odkopání vrstvy zeminy na výšku lávky 1,00 m, celkový počet etáží 4
- vyvrtání vrtů v rozteči a do hloubky předepsané projektovou dokumentací
- injektáž vývrtu přes vrtnou tyč
- zástřik obnaženého výkopu stříkaným betonem

Celý tento pracovní cyklus musí být proveden tak, aby byl ukončen v jedné pracovní směně. Časový interval mezi odtěžením zeminy (vytvořením svahu/stěny) a instalací hřebíků musí být co nejkratší, aby se omezilo riziko vypadávání zeminy ze svahu, případně jeho sesutí. Ve spodní části pracovní etáže se ponechává cca 0,3 m výztužné sítě nezastříkané betonem pro umožnění napojení přesahem v další etáži. Spojení výztuže – hřebíků s lícovým opevněním jev uvažováno maticí s podložkou a závitem, rozměr podložky 200x200 mm (přesné provedení bude součástí RDS). Stříkaný beton bude aplikován v jedné vrstvě.

#### □ Injektáž

Injektáž bude prováděna přes manžetovou trubku vzestupně za pomoci dvojitého obturátoru. Průměr manžetové trubky 50 mm, vzdálenost manžet 0,333 m, rozteč cca 0,6 m po obvodu. Průměr vrtu 90-110 mm. Druh injektáže – zpevňující, chemická, případně aktivovaná cementová. Injektovány budou šterky třídy G2, koeficient filtrace >10-4.

#### □ Hřebíky

Hřebík tvoří výztužný prvek, navržený hřebík je konstrukce samozávrtné injektážní tyče, průměr tyče  $d=32$  mm, průměr korunky 80 mm, délka hřebíků 4-5 m, svislá rozteč 1,0 m, horizontální rozteč 1,0 m. Únosnost hřebíku je dána především průměrem a délkou. Požadované únosnosti hřebíků jsou na straně 13.

Konstrukce hřebíků a jejich posouzení bude součástí RDS a musí splňovat podmínky dané TKP 30 a ČSN EN 14490. Hřebíky budou realizovány jako dočasné. Minimální průměr vrtu v mm musí být  $D=d+40$ , kde  $d$  je vnější průměr vyztuženého hřebíku v mm. Na každé straně výztuže musí být min. 20 mm tloušťka cementové zálivky. Cementová injekční směs musí splňovat požadavky norem ČSN EN 445, ČSN EN 446 a ČSN EN 447. Volba cementu pro injekční směs musí vzít v úvahu agresivitu prostředí, propustnost zeminy a životnost hřebíku. Volba vodního součinitele závisí na geotechnických podmínkách, metodě hřebíkování, požadavcích na trvanlivost a pevnost. V případě použití přísad nesmí dojít k negativnímu vlivu na výztužný prvek nebo vlastnosti injekční směsi. Přísady nesmí obsahovat více než 0,1 % chloridů, síranů nebo dusičnanů. Běžná injekční směs musí mít pevnost v tlaku min. 5 MPa před zatížením hřebíku. Pevnost injekční směsi po 28 dnech musí být min. 25 MPa. Přípustné odchylky pro osazení hřebíků:

- Směrová a výšková odchylka osy hřebíku v místě zavrtání:  $\pm 100$  mm
- Hloubka vrtu:  $+ 1/30$  délky vrtu
- Orientace/sklon vrtu:  $\pm 5^\circ$
- Délka hřebíku:  $+ 50$  mm

#### □ Lícové opevnění

Lícové pevnění jako tuhé ze stříkaného betonu. Použit bude stříkaný beton třídy SB25/III/J2. Minimální tl. stříkaného betonu je 200 mm, kamenivo pro stříkaný beton musí mít plynulou křivku zrnitosti, frakce 0-8 mm. Výztuž ocelová síť KARI KY 49 - 8/100x8x100 ve dvou vrstvách. Krytí výztuže 30 mm.